

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama

Sidang Akademik 1993/94

Oktober/November 1993

KUA 111 - Kimia Am I

KUI 111 - Kimia Am I

[Masa : 3 jam]

---

Jawab sebarang LIMA soalan sahaja.

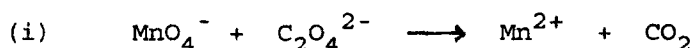
Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (8 muka surat).

---

1. (a) Imbangkan persamaan kimia berikut :



(dalam larutan berasid)



(6 markah)

- (b) Spektrum jisim sesuatu sampel oksida plumbum mengandungi ion berformula  $\text{PbO}^+$ . Oksida plumbum telah disediakan dari  $^{16}\text{O}$  yang tulen secara isotopik. Jisim ion yang diperhatikan dan keamatan relatifnya disenaraikan seperti berikut :

| <u>Jisim ion <math>\text{PbO}^+</math></u> | <u>Keamatan berperingkat</u> |
|--|------------------------------|
| 220.002                                    | 0.0137                       |
| 222.056                                    | 0.2630                       |
| 223.050                                    | 0.2080                       |
| 224.055                                    | 0.5153                       |

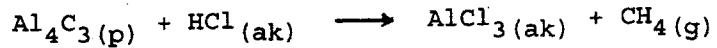
Jisim  $^{16}\text{O}$  ialah 15.9948. Hitung berat atom purata bagi plumbum dalam sampel.

(4 markah)

[KUA 111]

[KUI 111]

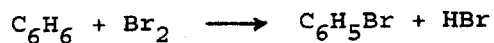
- (c) Pada satu sampel aluminium karbida,  $\text{Al}_4\text{C}_3(\text{p})$ , ditambahkan larutan berasid cair. Tindak balas adalah seperti berikut :



Imbangkan persamaan ini. Dalam sesuatu eksperimen, metana yang dihasilkan dikumpulkan dan didapati berjisim sebanyak 1.754 g. Apakah jisim  $\text{Al}_4\text{C}_3(\text{p})$  yang ditambahkan kepada larutan berasid? Apakah jisim  $\text{AlCl}_3$  yang dibentuk dalam larutan sebagai hasil yang lain.

(6 markah)

- (d) Seseorang pelajar menindakbalaskan benzena,  $\text{C}_6\text{H}_6$ , dengan  $\text{Br}_2$  untuk menghasilkan bromobenzena,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$  :



- (i) Apakah hasil teoritis bagi bromobenzena dalam tindak balas ini apabila 30.0 g benzena ditindakbalaskan dengan 65.0 g  $\text{Br}_2$  ?
- (ii) Dibromobenzena,  $\text{C}_6\text{H}_4\text{Br}_2$ , dihasilkan juga sebagai hasil sampingan dalam sintesis bromobenzena. Jika hasil sebenar bromobenzena ialah 56.7 g, apakah peratus hasil itu ?

(4 markah)

[KUA 111]  
[KUI 111]

2. (a) Terangkan kenapa cas nuklear berkesan yang dialami oleh elektron 3s dalam magnesium lebih besar dari yang dialami oleh elektron 3s dalam natrium.

(4 markah)

- (b) Senaraikan nilai-nilai yang mungkin bagi empat nombor kuantum bagi setiap elektron dalam atom litium.

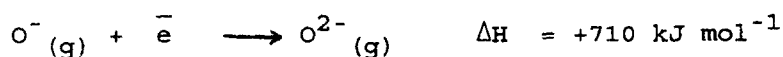
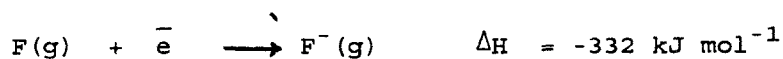
(4 markah)

- (c) Senaraikan unsur-unsur berikut mengikut jejari atom yang meningkat :

Mg, C, Kr, S, K, Cl, Co .

(4 markah)

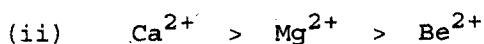
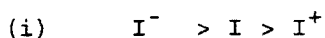
- (d) Cita elektron bagi F dan ion  $O^-$  diberikan di bawah :



Apakah perbezaan di dalam dua proses ini dan bagaimana ia menerangkan perbezaan di dalam dua perubahan tenaga tersebut .

(8 markah)

3. (a) Terangkan pelbagaian dalam jejari atom atau ion berikut:

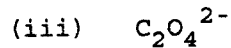


(4 markaha)

[KUA 111]

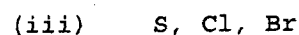
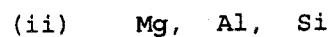
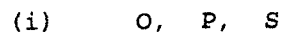
[KUI 111]

(b) Lakarkan struktur titik Lewis bagi



(6 markah)

(c) Susunkan anggota setiap set berikut mengikut keelektronegatifan yang meningkat :



(6 markah)

(d) Ion  $\text{I}_3^-$  diketahui wujud sedangkan ion  $\text{F}_3^-$  tidak. Dengan mengguna struktur Lewis terangkan kenapa ion  $\text{F}_3^-$  tidak wujud.

(4 markah)

4. (a) Kesemua molekul  $\text{NF}_3$ ,  $\text{BF}_3$  dan  $\text{ClF}_3$  mempunyai formula molekul jenis  $\text{XF}_3$ , tetapi molekul-molekul tersebut mempunyai geometri molekul yang berbeza. Ramalkan bentuk setiap molekul dan terangkan perbezaan bentuk molekul.

(6 markah)

[KUA 111]

[KUI 111]

- (b) Ketiga-tiga spesies  $\text{NO}_2^+$ ,  $\text{NO}_2$  dan  $\text{NO}_2^-$  mempunyai atom pusat N. Sudut ONO di dalam ketiga-tiga spesies adalah masing-masingnya  $180^\circ$ ,  $134^\circ$  dan  $115^\circ$ . Terangkan perbezaan sudut ikatan ini.

(6 markah)

- (c) Nyatakan kekutuban molekul-molekul berikut :

- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| (i) $\text{CCl}_4$  | (ii) $\text{NF}_3$ |
| (iii) $\text{SO}_3$ | (iv) $\text{CS}_2$ |

(4 markah)

- (d) Tentukan set orbital hibrid yang digunakan oleh atom pusat dalam molekul berikut :

- (i)  $\text{CH}_3^+$
- (ii)  $\text{AlCl}_4^-$

(4 markah)

5. (a) Bincangkan pengikatan dan struktur ion nitrat  $\text{NO}_3^-$  .

(6 markah)

- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan sebutan-sebutan berikut:

- (i) Tertib ikatan
- (ii) Keparamagnetan
- (iii) Orbital molekul antipengikatan.

(6 markah)

- (c) Dengan mengandaikan bahawa rajah paras tenaga orbital molekul homonuklear boleh digunakan bagi molekul dan ion diatom heteronuklear, ramalkan tertib ikatan dan sifat kemagnetan bagi

(i) NO

(ii)  $\text{CN}^-$

(4 markah)

- (d) Molekul berikut yang manakah yang mempunyai tenaga pengionan yang terendah sekali, NO,  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2^+$  ?  
Terangkan jawapan anda.

(4 markah)

6. (a) Bina rajah paras tenaga orbital molekul bagi molekul NO dan tuliskan konfigurasi elektronnya.

(6 markah)

- (b) Ramalkan tertib ikatan nitrogen-oksigen di dalam siri  $\text{NO}^-$ , NO,  $\text{NO}^+$ .

(4 markah)

- (c) Apakah perubahan penghibridan orbital pada atom pusat bagi tindak balas berikut :



(4 markah)

[KUA 111]

[KUI 111]

- (d) Lakarkan struktur Lewis dan perikan keadaan penghibridan atom-atom nitrogen di dalam ion azida,  $N_3^-$ .

(6 markah)

7. (a) Hitungkan tenaga pengionan atom hidrogen dan tenaga pengionan yang ketiga bagi atom litium.

[Jejari Bohr yang pertama  $a_0 = 0.529 \text{ \AA}$  dan cas elektron  $e = 4.8029 \times 10^{-10} \text{ esu}$ .

(4 markah)

- (b) Kiralah perubahan tenaga, frekuensi, panjang gelombang dan nombor gelombang bagi garisan spektrum pemancaran yang terjadi akibat peralihan elektron dari paras tenaga  $n = 3$  ke paras tenaga  $n = 2$  pada ion  $Li^{2+}$  dari data berikut:

Jejari Bohr yang pertama  $a_0 = 0.529 \text{ \AA}$

Cas elektron,  $e = 4.8029 \times 10^{-10} \text{ esu}$

Pemalar Planck,  $h = 6.626 \times 10^{-27} \text{ erg s}$

Halaju cahaya,  $c = 3.00 \times 10^{10} \text{ ms}^{-1}$ .

(8 markah)

- (c) Beri satu penjelasan ringkas bagi taburan kebangkalian jejarian:

(i) bagi elektron 2s

(ii) bagi elektron 2p .

(4 markah)

[KUA 111]

[KUI 111]

(d) Lakarkan bentuk orbital molekul bagi

(i)  $3d_x - y$

(ii)  $2p_y$

(iii)  $3d_z$

(iv)  $3d_{xz}$

(4 markah)

ooo000ooo